

538, 271

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2004 (24.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/052509 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 53/14,
5/00, F28B 5/00

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): THIELERT, Holger
[DE/DE]; Westerwikstrasse 38, 44379 Dortmund (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008681

(74) Anwalt: ALBRECHT, Rainer; Andrejewski, Honke &
Sozien, Theaterplatz 3, 45127 Essen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. August 2003 (06.08.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 58 067.7 11. Dezember 2002 (11.12.2002) DE

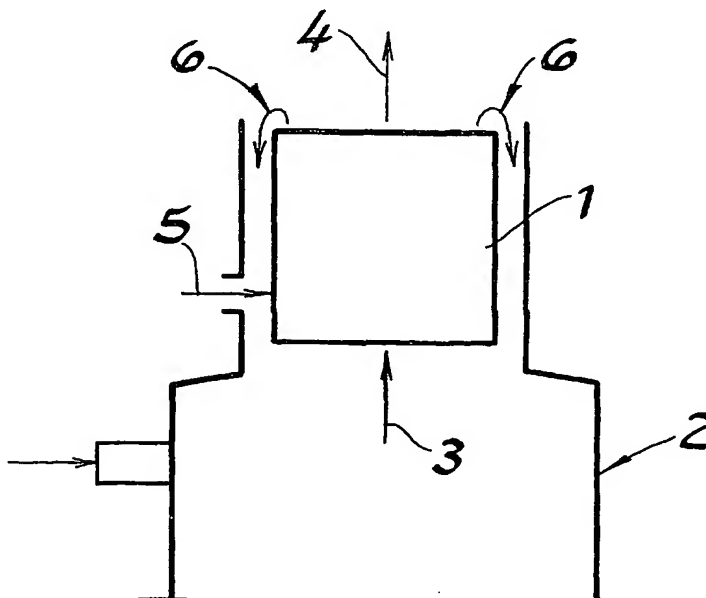
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): THYSSENKRUPP ENCOKE GMBH [DE/DE];
Christstrasse 9, 44789 Bochum (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR COOLING VAPOUR IN A DESORPTION COLUMN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KÜHLUNG VON BRÜDENDÄMPFEN IN EINER DESORPTI-
ONSKOLONNE



(57) Abstract: The invention relates to a method for cooling rising vapour (3) in a desorption column (2) by means of a condenser, which is situated at the head of the desorption column, is configured as an indirect heat exchanger and is traversed by a coolant (1). According to said method, the coolant enters at the bottom of the condenser (1) and flows upwards through conduits (8) that are arranged vertically in the condenser. The coolant is enriched with hydrogen sulphide prior to its entry into the condenser (1) and after the absorption of heat, escapes as an overflow (6) from the top of the condenser (1) through upper openings (10) of the conduits (8). The invention also relates to a desorption column (2) for carrying out said method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/052509 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Kühlung von aufsteigenden Brühdämpfen (3) in einer Desorptionskolonne (2) mittels eines am Kopf der Desorptionskolonne angeordneten, als indirekten Wärmetauscher ausgebildeten und von einer Kühlflüssigkeit durchflossenen Kondensators (1), wobei die Kühlflüssigkeit unterseitig in den Kondensator (1) eintritt und durch im Kondensator angeordnete senkrechte Kanäle (8) nach oben strömt. Erfindungsgemäss wird die Kühlflüssigkeit vor dem Eintritt in den Kondensator (1) mit Schwefelwasserstoff angereichert und tritt nach der Wärmeaufnahme durch oberseitige Öffnungen (10) der Kanäle (8) an der Oberseite des Kondensators (1) als Überlauf (6) aus. Gegenstand der Erfindung ist auch eine Desorptionskolonne (2) zur Durchführung des Verfahrens.

1

Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von Brühdämpfen in
einer Desorptionskolonne

Beschreibung:

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kühlung von aufsteigenden Brühdämpfen in einer Desorptionskolonne mittels eines am Kopf der Desorptionskolonne angeordneten, als indirekter Wärmetauscher ausgebildeten und von einer Kühlflüssigkeit durchströmten Kondensators, wobei die Kühlflüssigkeit unterseitig in den Kondensator eintritt und durch im Kondensator angeordnete senkrechte Kanäle nach oben strömt.

15 Der Kopf einer Desorptionskolonne ist üblicherweise mit einem Kondensator ausgerüstet, der mit Kühlwasser betrieben wird und als indirekter Wärmetauscher ausgebildet ist. Beim Betrieb eines indirekten Wärmetauschers besteht kein direkter Kontakt zwischen dem Wärme aufnehmenden und dem Wärme abgebenden Fluid, da die Fluide durch Strömungsführungselemente voneinander getrennt sind und der Wärmetransport durch die Strömungsführungselemente hindurch erfolgt. Bei einem Lastwechsel der Desorptionskolonne besteht die Gefahr, dass die Kühlwassertemperatur sich 25 ändert und es zu Karbonatausfällungen kommt. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die für den gewünschten Betriebszustand der Desorptionskolonne erforderliche Kühlwassertemperatur am Austritt des Kondensators hoch ist. Karbonatausfällungen an den Wärmeübertragungsflächen verschlechtern zunehmend das Wärmeübertragungsverhalten im 30 Kondensator und führen letztendlich zu einem Versagen des Apparates. Dieses Problem umgeht man, wenn man die Brühdämpfe mittels eines direkten Wärmeaustausches, z. B. einer Berieselung des Kolonnenkopfs mit Kühlwasser,

abkühlt. Dieser direkte Wärmeaustausch weist allerdings aufgrund der nicht definierten Kühlfläche eine schlechte Regelbarkeit auf.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren mit den eingangs beschriebenen Merkmalen anzugeben, bei dem es unabhängig vom Betriebszustand der Desorptionskolonne zu keinen Karbonatausfällungen an den vom Kühlwasser beaufschlagten Wärmetauscherflächen kommt. Ferner soll bei
10 Lastwechsel eine gute Regelungsmöglichkeit gegeben sein.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Schwefelwasserstoff enthaltende Kühlflüssigkeit verwendet wird und dass die Kühlflüssigkeit nach der Wärmeaufnahme
15 durch oberseitige Öffnungen der Kanäle an der Oberseite des Kondensators als Überlauf austritt. Die Kühlfläche des Kondensators ist durch die Wärmetauscherflächen vorgegeben. Bei einem Lastwechsel der Desorptionskolonne kann die Temperatur der Kühlflächen durch die Kühlwassermenge sehr
20 einfach und präzise nachgeregelt werden. Dabei kann durch die erfindungsgemäße Verfahrensführung in Verbindung mit der Verwendung einer Schwefelwasserstoff enthaltenden Kühlflüssigkeit eine Ablagerung von Karbonaten an den Wärmetauscherflächen wirkungsvoll vermieden werden.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens fließt der Überlauf in die Desorptionskolonne. Durch die Aufgabe eines mit Schwefelwasserstoff angereicherten Kühlwassers in die Desorptionskolonne wird
30 der Schwefelwasserstoff nach der Wärmeübertragung direkt wieder vom Kühlwasser getrennt, da der sehr leicht siedende

Schwefelwasserstoff gemeinsam mit den gekühlten Brüdendämpfen die Desorptionskolonne am Kopf verlässt, während das deutlich schwerer siedende Wasser in den Sumpf der Desorptionskolonne fließt. Somit ist kein zusätzlicher
5 Verfahrensschritt notwendig, um den Schwefelwasserstoff aus dem Kühlwasser wieder zu entfernen.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Desorptionskolonne nach Anspruch 3 zur Durchführung des Verfahrens.

10

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines am Kopf einer Desorptionskolonne angeordneten Kondensators und

Fig. 2 eine detaillierte Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Kondensators.

20

Fig. 1 zeigt einen Kondensator 1, der am Kopf einer Desorptionskolonne 2 angeordnet ist. Aus der Desorptionskolonne steigen Brüdendämpfe 3 auf, welche
25 mittels des Kondensators gekühlt werden. Die Brüdendämpfe 3 treten an der Unterseite des Kondensators 1 ein. Die nicht kondensierenden, an Wärmetauscherflächen des Kondensators gekühlten Gase 4 treten an der Oberseite des Kondensators 1 aus und strömen weiter nach oben. Das erfindungsgemäß mit
30 Schwefelwasserstoff angereicherte Kühlwasser 5 tritt unterseitig in den Kondensator ein. Während der

Wärmeaufnahme strömt das Kühlwasser 5 im Kondensator nach oben und tritt als Überlauf 6 an der Oberseite des Kondensators aus. Der Überlauf 6 fließt in die Desorptionskolonne 2.

5

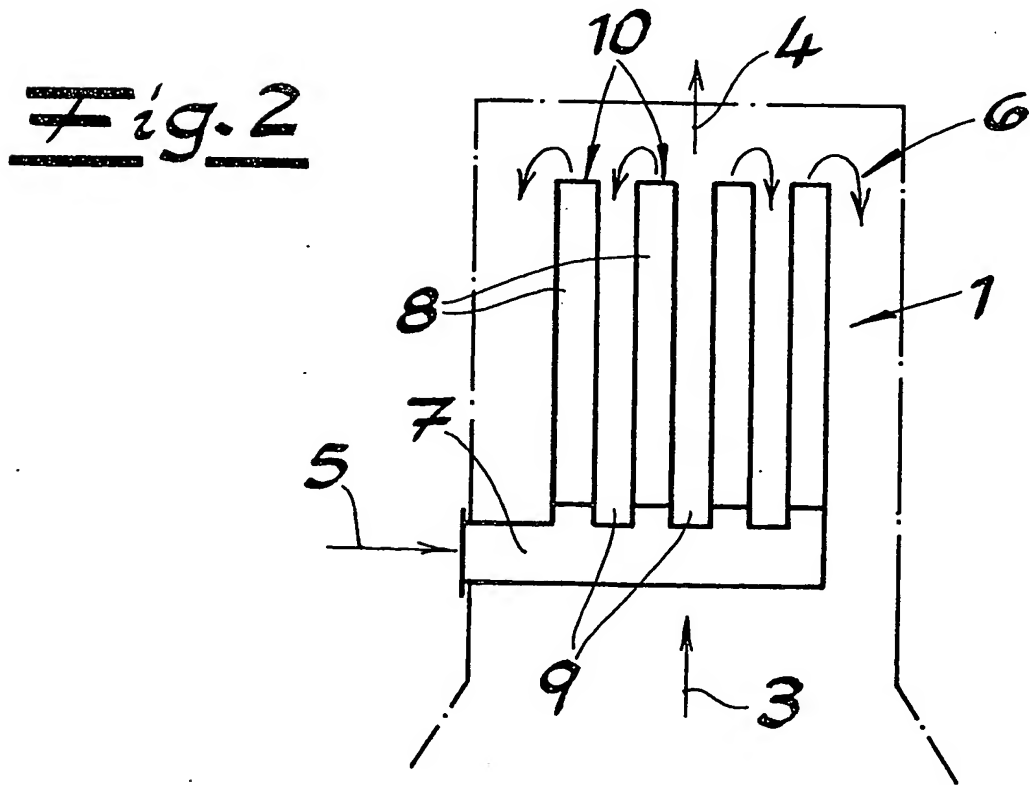
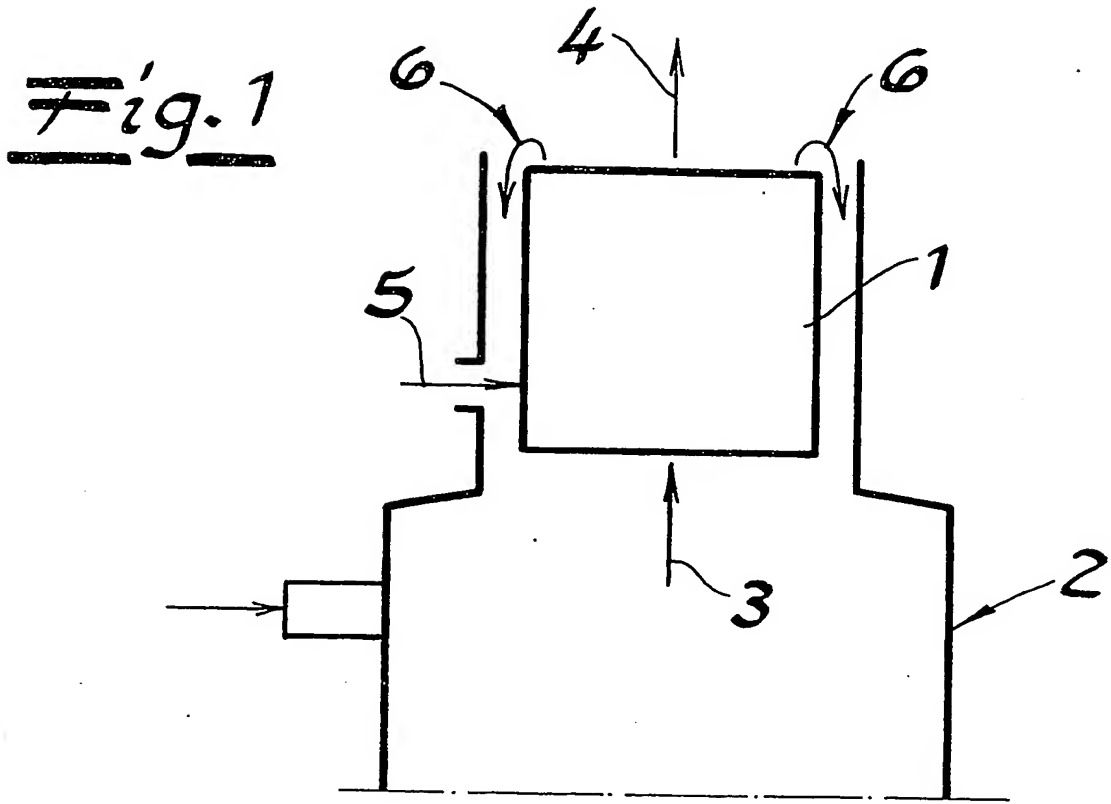
Fig. 2 zeigt den Aufbau des erfindungsgemäßen Kondensators 1. Der Kondensator 1 weist eine Verteilervorrichtung 7 sowie Wärmetauscherflächen bildende Kanäle 8 auf und ist im Kolonnenkopf der Desorptionskolonne 2 angeordnet. Die Verteilervorrichtung 7 ist von Kühlwasser 5 durchströmbar und dient zur Verteilung des in dem Kondensator 1 einströmenden Kühlwassers 5. Die Verteilervorrichtung 7 ist fest mit den flüssigkeitsdurchströmten Kanälen 8 verbunden, die senkrecht angeordnet sind. Die Abschnitte 9 zwischen den Kanälen 8 sind so gewählt, dass die Außenflächen der Kanäle 8 von aufsteigenden Brüdendämpfen 3 umströmbar sind. Die Kanäle weisen oberseitige Öffnungen 10 auf, aus denen die Kühlflüssigkeit austritt.

10

15

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Kühlung von aufsteigenden Brüdendämpfen
(3) in einer Desorptionskolonne (2) mittels eines am Kopf
5 der Desorptionskolonne (2) angeordneten, als indirekten
Wärmetauscher ausgebildeten und von einer Kühlflüssigkeit
durchströmten Kondensators (1), wobei die Kühlflüssigkeit
unterseitig in den Kondensator (1) eintritt und durch im
Kondensator (1) angeordnete senkrechte Kanäle (8) nach oben
10 strömt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Schwefelwasserstoff enthaltende Kühlflüssigkeit
verwendet wird und dass die Kühlflüssigkeit nach der
Wärmeaufnahme durch oberseitige Öffnungen (10) der Kanäle
(8) an der Oberseite des Kondensators (1) als Überlauf (6)
15 austritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Überlauf (6) in die Desorptionskolonne (2) fließt.
- 20 3. Desorptionskolonne zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 1 oder 2 mit einem Kolonnenkopf, einem darin
angeordneten Kondensator (1), der von Kühlflüssigkeit
beaufschlagte Kanäle (8) aufweist, wobei die Kanäle (8)
Wärmetauscherflächen zur Kühlung von aufsteigenden
25 Brüdendämpfen bilden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, dass die Kanäle senkrecht angeordnet und von unten
nach oben durchströmbar sind, und dass die Kanäle
oberseitige Öffnungen aufweisen und dadurch einen Überlauf
(6) für die Kühlflüssigkeit bilden, der in die Kolonne (2)
30 abfließt.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D53/14 B01D5/00 F28B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D F28B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 02 583 A (BAYER AG) 27 July 1978 (1978-07-27) page 9, paragraph 4; figure 1; example 1 ---	1-3
A	DE 43 00 131 A (HOECHST AG) 7 July 1994 (1994-07-07) claims 1,2,5,6,19; figures 1,2A,3 ---	1-3
A	DE 37 14 016 A (RHEINISCHE BRAUNKOHLN AG) 10 November 1988 (1988-11-10) claims 2,6; figure 1 -----	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2004

Date of mailing of the international search report

22/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Biasio, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/08681

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2702583	A	27-07-1978	DE 2702583 A1	27-07-1978
			FR 2352577 A1	23-12-1977
			GB 1547313 A	06-06-1979
			JP 52146773 A	06-12-1977
			NL 7705766 A	30-11-1977
			SE 7706193 A	29-11-1977
			US 4133650 A	09-01-1979
DE 4300131	A	07-07-1994	DE 4300131 A1	07-07-1994
			EP 0606059 A1	13-07-1994
			US 5507356 A	16-04-1996
DE 3714016	A	10-11-1988	DE 3714016 A1	10-11-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatic Aktenzeichen

PCT/EP 03/08681

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D53/14 B01D5/00 F28B5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D F28B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 02 583 A (BAYER AG) 27. Juli 1978 (1978-07-27) Seite 9, Absatz 4; Abbildung 1; Beispiel 1 ----	1-3
A	DE 43 00 131 A (HOECHST AG) 7. Juli 1994 (1994-07-07) Ansprüche 1,2,5,6,19; Abbildungen 1,2A,3 ----	1-3
A	DE 37 14 016 A (RHEINISCHE BRAUNKOHLENW AG) 10. November 1988 (1988-11-10) Ansprüche 2,6; Abbildung 1 -----	1-3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

14. Januar 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

de Biasio, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internatio lenzeichen

PCT/EP 03/08681

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2702583	A	27-07-1978	DE	2702583 A1	27-07-1978
			FR	2352577 A1	23-12-1977
			GB	1547313 A	06-06-1979
			JP	52146773 A	06-12-1977
			NL	7705766 A	30-11-1977
			SE	7706193 A	29-11-1977
			US	4133650 A	09-01-1979
DE 4300131	A	07-07-1994	DE	4300131 A1	07-07-1994
			EP	0606059 A1	13-07-1994
			US	5507356 A	16-04-1996
DE 3714016	A	10-11-1988	DE	3714016 A1	10-11-1988